MDUG-CWL/14501J-01 Rev.1

クールマッスル用ユーティリティ・ソフトウェア

# COOL WORKS LITE [ Ver. 4.4.1 ]
# 取扱説明書

MUSCLE CORPORATION

INDEX


| | | |
|---|---|---|
| Chapter 1 | インストール | 1 |
| Chapter 2 | 起動と初期設定 | 3 |
| Chapter 3 | 共通部分の名称と説明 | 5 |
| Chapter 4 | ターミナルウィンドウ | 9 |
| Chapter 5 | モータブラウザウィンドウ | 11 |
| Chapter 6 | ジョグウィンドウ | 12 |
| Chapter 7 | グラフウィンドウ | 13 |
| Chapter 8 | 応答性調整ウィンドウ | 17 |
| Chapter 9 | アンインストール | 23 |
| Chapter 10 | 付録 | 24 |

Chapter 1

# インストール

## COOL WORKS LITE について

クールワークスライト（以下 CWL と略す）は、クールマッスルと通信することによって、各種パラメータやデータの書き換え・保存、ジョグ運転、グラフ描画、モータのゲイン調整などの便利な機能を備えた、CML（Cool Muscle Language）対応のユーティリティ・ソフトウェアです。

操作性に優れた使い易いユーザインターフェイスと、CWL の便利で多彩な機能によってクールマッスルの操作がより一層簡単になります。

### ～主な特長～

①各種データ・プログラムバンクの設定、動作状態モニタ （ターミナル機能）
②簡単にモータパラメータの設定が可能 （モータブラウザ機能）
③マウスクリックだけで運転可能なジョグ運転 （ジョグ動作機能）
④位置、速度などの動作状態をリアルタイムに波形表示 （グラフ機能）
⑤ステップ・周波数応答を見ながら簡単に調整 （応答性調整機能）

最新の COOL WORKS LITE は簡単なアンケートにお答え頂くだけで、マッスル株式会社のホームページ（http://www.musclecorp.com/）から無料でダウンロードできます。

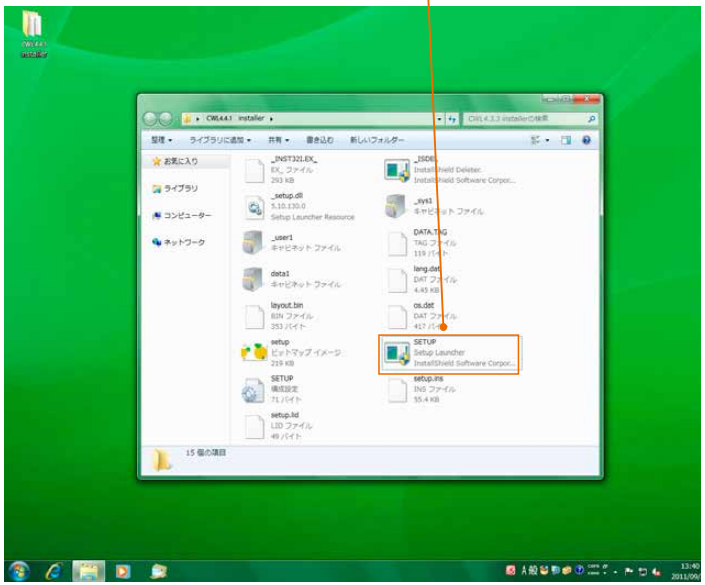
【対応 OS】 WINDOWS 7
【ファイルサイズ】 2.74 MB

※ CWL は予告無くバージョンアップすることがあります

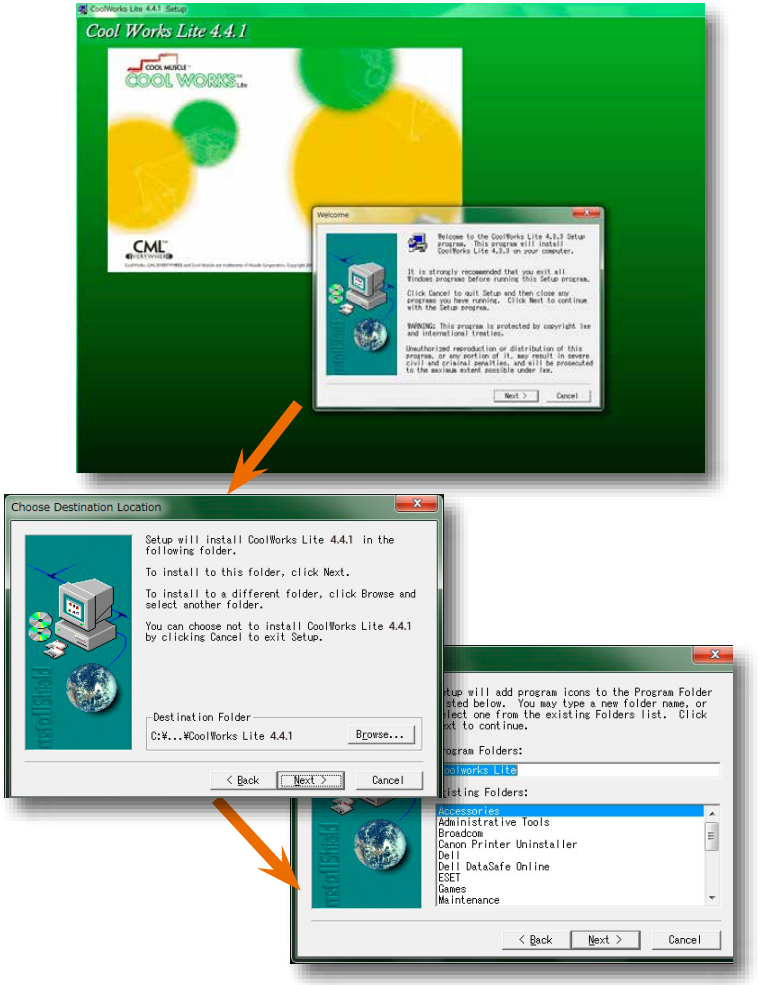
## インストール

ダウンロードした Zip ファイルを解凍する。

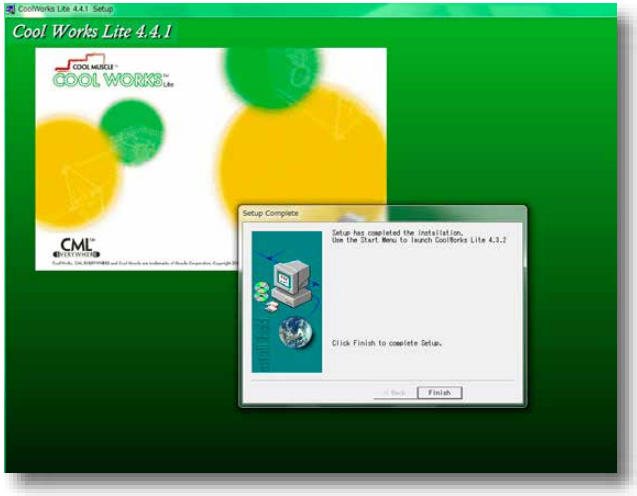
解凍したフォルダの中にある［SET UP］アプリケーションをダブルクリックして起動する。



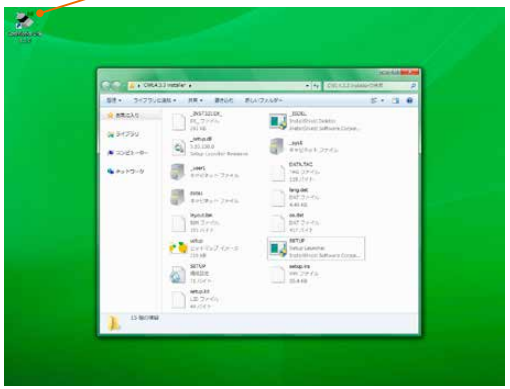
3. 画面の指示に従って CWL プログラムファイルの保存先を指定し、[ Next > ] をクリックして操作を続ける。




4. 以下のようなメッセージが表示されたら、[Finish] を押してセットアップ完了です。




5. デスクトップにショートカットアイコンが表示されます。

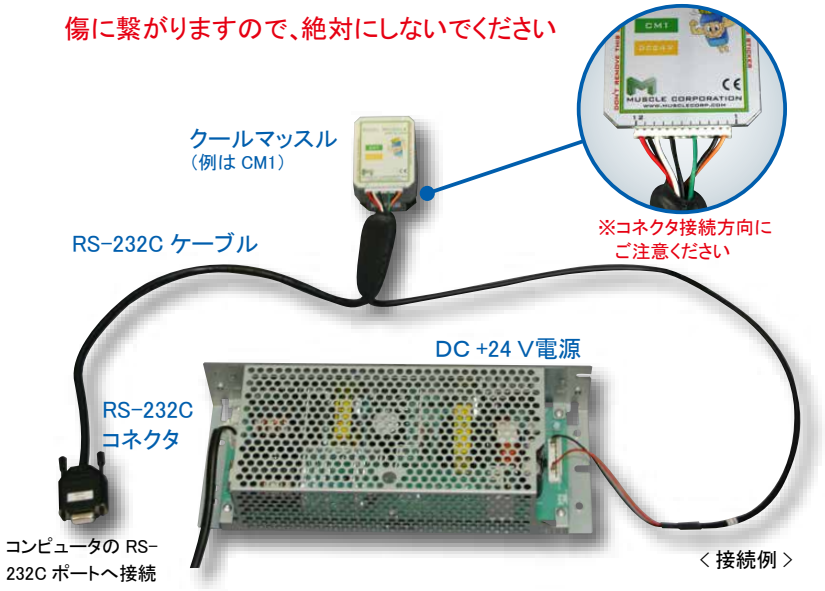


Chapter 2

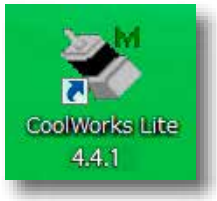
# 起動と初期設定

**1.** DC+24V 電源が OFF になっていることを確かめ、コンピュータとクールマッスルと DC+24V 電源を下図の様に、RS-232C ケーブル（CM1C2-2000A）で接続します。

※ DC+24V 電源が ON 状態でのコネクタの抜き差しは、機器の損傷に繋がりますので、絶対にしないでください




**2.** DC+24V 電源を ON にしてから、「CoolWorks Lite 4.4.1」のショートカットアイコンをダブルクリックして CWL を起動してください。




**3.** 最初は以下のウィンドウが英語で表示されますので、必要項目を選択してください。

①通信タイプの選択　あらかじめシリアル通信が選ばれています

②ボーレートの選択　38400 bps がデフォルト設定です

③ COM ポートの入力

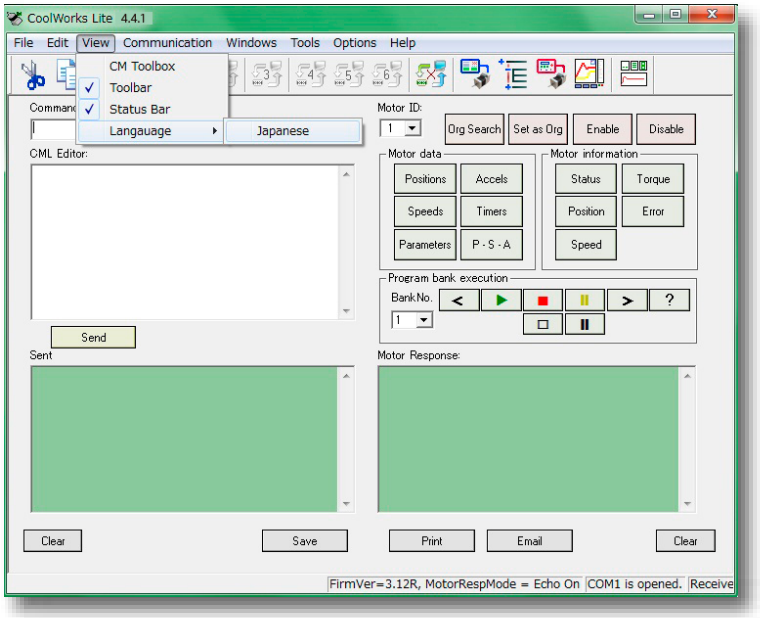
クールマッスルの接続されている COM ポート番号を入力します

※ COM ポート番号の調べ方については、付録を参照してください

④ Open COM ボタンを押して通信開始

[Open COM] ボタンを押すと通信が開始されて次のウィンドウが表示され、[Exit] を押すと通信が中止されます

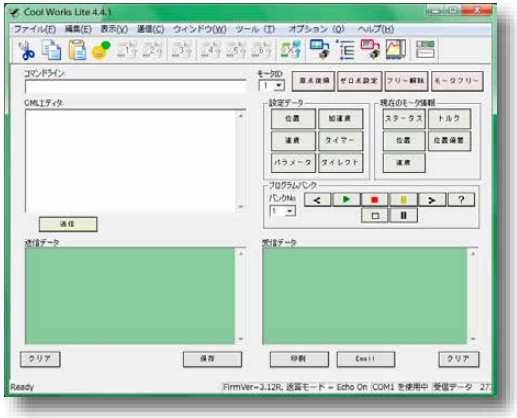
4. 最初は以下のメインウィンドウが英語で表示されます。
表記を日本語にするために、メニューバーの [View] → [Language] から [Japanese] を選択してください。




5. CWL を一旦終了し、再起動してください。

6. 次に CWL を起動すると、3. の画面が日本語で表示されます。
（次回からは、常にこの画面でスタートします）

7. あらかじめ 3. で選択した設定は反映されているので、[ 開く ] ボタンを押して通信を開始します。
メインウィンドウとなるターミナルウィンドウが日本語表示されます。



Chapter 3

# 共通部分の名称と説明

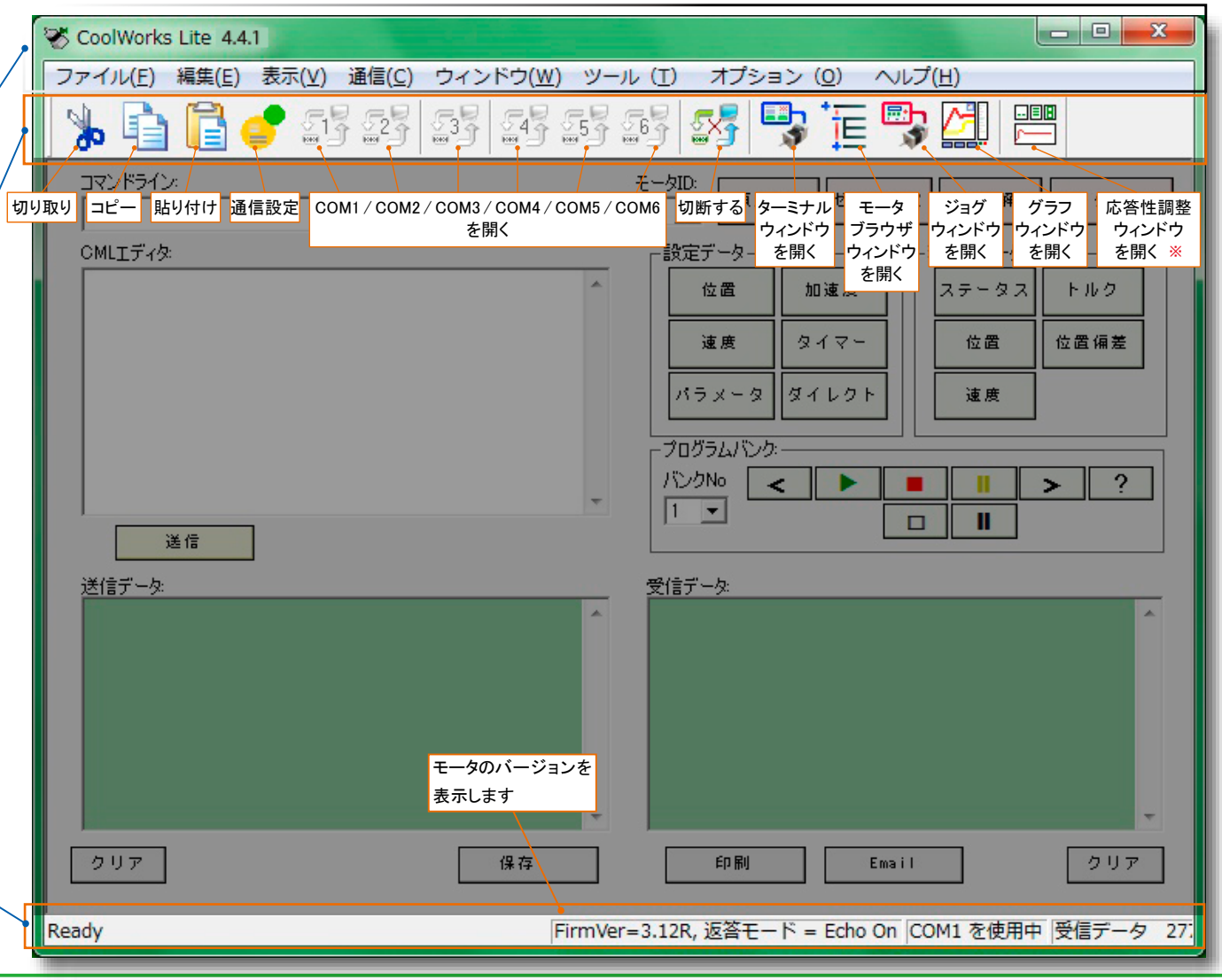
## 全ウィンドウ共通バー

**①メニューバー**
（詳細は次ページ）

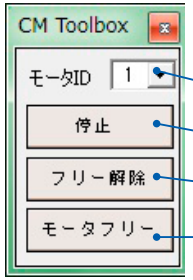
**②ツールバー**
使用頻度の高い機能を
アイコン表示します

※バージョン 1.07 以前・3.00 のクールマッスル
では応答性調整ウィンドウを使用できません

**③ステータスバー**
現在のモータの状態や、
CWL の動作内容を表示します



## ①メニューバー

| メニュー | 項目名 | 説明 |
|---|---|---|
| ファイル | 開く | 選択したファイルを開き、CML エディタ画面に内容を表示します |
| | 終了 | COOL WORKS LITE を終了します |
| 編集 | 元に戻す | 直前の作業を元に戻します |
| | 切り取り | 選択部分を切り取ります |
| | コピー | 選択部分をコピーします |
| | 貼り付け | 切り取り・コピーした部分を貼り付けます |
| 表示 | CM ツールボックス |  "CM Toolbox" が画面左上に表示されます<br>対象となるモータ ID を選択します<br>モータの動作を停止します<br>モータフリー状態を解除します<br>モータフリー状態にします |
| | ツールバー | ツールバーの表示 / 非表示を設定します |
| | ステータスバー | ステータスバーの表示 / 非表示を設定します |
| | 言語 | 表示する言語を設定します |
| 通信 | COM1 | COM ポート 1 を開きます |
| | COM2 | COM ポート 2 を開きます |
| | COM3 | COM ポート 3 を開きます |
| | COM4 | COM ポート 4 を開きます |
| | COM5 | COM ポート 5 を開きます |
| | COM6 | COM ポート 6 を開きます |
| | 切断 | 通信を切断します |

| | | |
|---|---|---|
| ウィンドウ | ターミナル | ターミナルウィンドウ(メインウィンドウ)を表示します |
| | モータブラウザ | モータブラウザウィンドウを表示します |
| | ジョグ | ジョグウィンドウを表示します |
| | グラフ | グラフウィンドウを表示します |
| | 応答性調整 | 応答性調整ウィンドウを表示します ※1 |
| ツール | 速度計算機 ※2 | 速度単位 rpm から速度単位 pps への変換計算を行います |
| | モーション計算機 ※3 | 位置、速度、加速度、時間などから必要なモーション計算を行います |
| | モータの設定をコピー ※4 | モータの設定内容を別のモータへコピーします |
| オプション | データログ ※5 | 受信データのログファイルを確認します |
| ヘルプ | 目次 | ―――― |
| | COOL WORKS LITE のバージョン情報<br>以下のウィンドウが表示されます | |

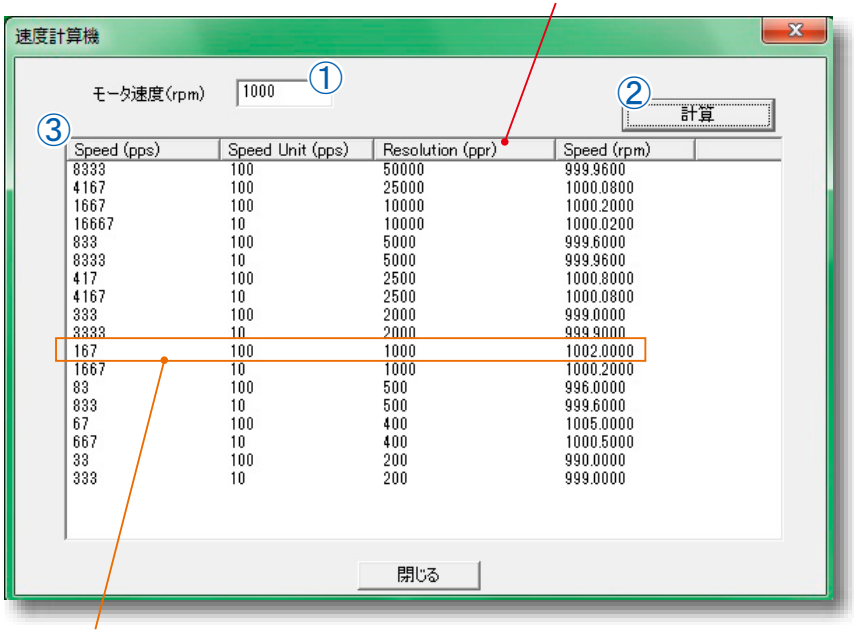
※1 バージョン 1.07 以前のクールマッスルでは応答性調整ウィンドウを使用できません

※2 ～ 5 の項目の詳細は 7 ～ 8 ページをご覧ください

## ※2　速度計算機

①目標となるモータの回転数（rpm）を入力し、
②[ 計算 ]を押すと、
③分解能に応じた設定値を計算することができます。

※K37は、40番台と60番台のインクリメンタル動作が実行できないため（41、61を除く）、それに対応する分解能は記載されておりません



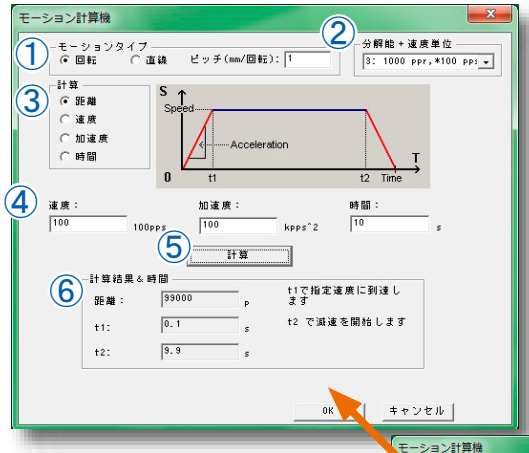

| Speed (pps) | Speed Unit (pps) | Resolution (ppr) | Speed (rpm) |
|---|---|---|---|
| 8333 | 100 | 50000 | 999.9600 |
| 4167 | 100 | 25000 | 1000.0800 |
| 1667 | 100 | 10000 | 1000.2000 |
| 16667 | 10 | 10000 | 1000.0200 |
| 833 | 100 | 5000 | 999.6000 |
| 8333 | 10 | 5000 | 999.9600 |
| 417 | 100 | 2500 | 1000.8000 |
| 4167 | 10 | 2500 | 1000.0800 |
| 333 | 100 | 2000 | 999.0000 |
| 3333 | 10 | 2000 | 999.9000 |
| 167 | 100 | 1000 | 1002.0000 |
| 1667 | 10 | 1000 | 1000.2000 |
| 83 | 100 | 500 | 996.0000 |
| 833 | 10 | 500 | 999.6000 |
| 67 | 100 | 400 | 1005.0000 |
| 667 | 10 | 400 | 1000.5000 |
| 33 | 100 | 200 | 990.0000 |
| 333 | 10 | 200 | 999.0000 |

### 上記例の場合

分解能 1000ppr、速度単位 100pps の時、S=167 とセットすると、1002rpm で回転することがわかります。

## ※3　モーション計算機

①モーションタイプを指定し、②分解能と速度単位の組合せを選択、③距離・速度・加速度・時間の中から計算したいものを選び、④必要な数値を入力して、⑤[ 計算 ]を押すと、⑥知りたかった数値と時間を計算することができます。

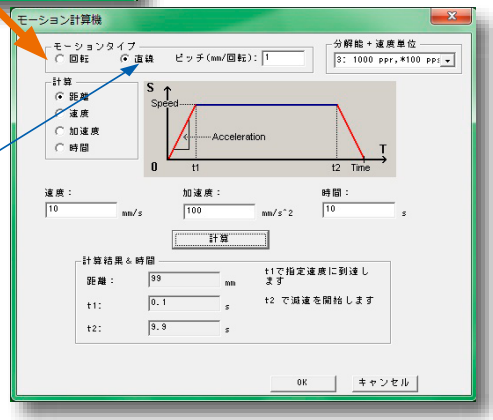



### 左記例の場合

回転タイプの距離（回転量）を分解能 1000ppr 速度単位 100pps で計算したい時、速度 10000(100×100)pps、加速度 100kpps²、時間 10s とセットすると、このモーションに必要な回転量は 99000 パルスであることがわかります。

求めたデータを別のタイプのデータに変換したい時は、もう片方のモーションタイプ（この場合、直線タイプ）を選択し、ピッチを入力するだけで、簡単に変換できます。

※必ずピッチも入力してください

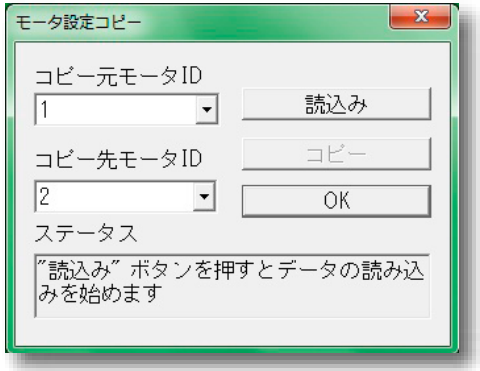


## ※4　モータの設定をコピー

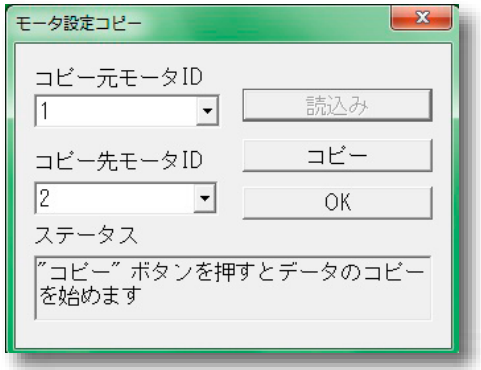
パラメータやプログラムバンクなど、モータの全設定データを別のモータにコピーできます。

※モータの設定値はモータのタイプによって異なります。23L から17S、CタイプからPタイプなど、タイプが異なるモータに設定をコピーする場合は、十分ご注意ください

①コピー元モータ ID を選択し、[ 読込み ] ボタンを押してデータを読込む。



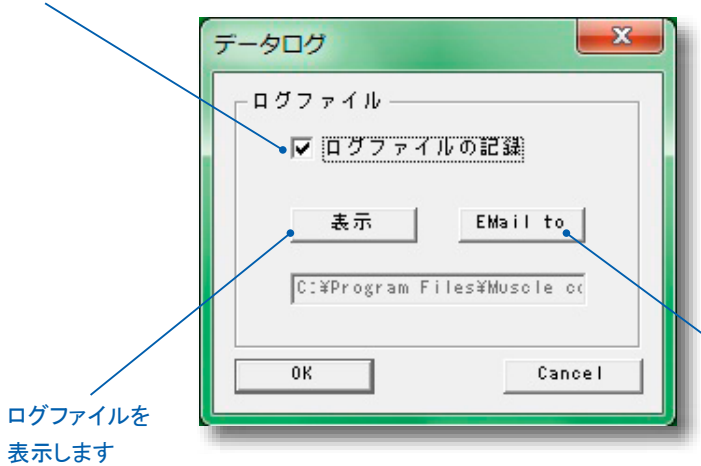

②コピー先モータ ID を選択し、[ コピー ] ボタンを押してデータをコピーする。




## ※5　データログ

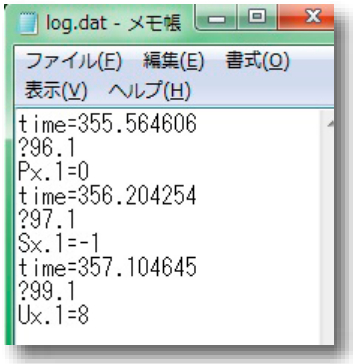
チェックボックスにチェックすることによって、受信したデータのログファイルを記録できます。※最初はチェックされていません

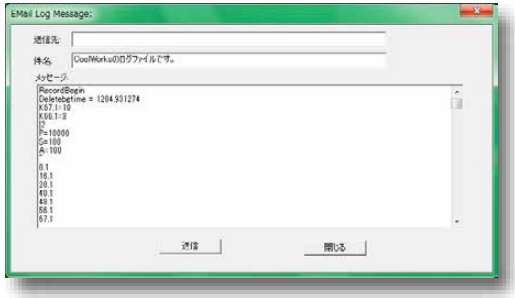
チェックをはずすか、CWL を終了すると、記録はリセットされます。




ログファイルを
表示します

ログファイルを
E メールで送信します



Chapter 4

# ターミナルウィンドウ

## ターミナルウィンドウの使い方

CWL を起動し COM ポートを選択した後、最初に表われるメインウィンドウがターミナルウィンドウです。

この画面ではパラメータ設定、プログラム作成、書き込み、ダイレクトモードによるモータ操作が可能です。またバンクの実行やクールマッスルに保存されているデータの読み込みも行えます。あらかじめメモ帳等のエディタで作ってテキスト保存しておいたファイルを開いて使うこともできるので、プログラムファイルやパラメータファイルは保存しておき、繰りかえし使えるようにしておくと便利です。

### ①コマンドライン

CML コマンドを入力し、[Enter] キーを押すとコマンドをモータに送信できます

### ② CML エディタ

複数行にわたる CML コマンドを一括送信したい場合に使います

[ 送信 ] ボタンで CML コマンドをモータへ一括送信することができます

### ③送信データ

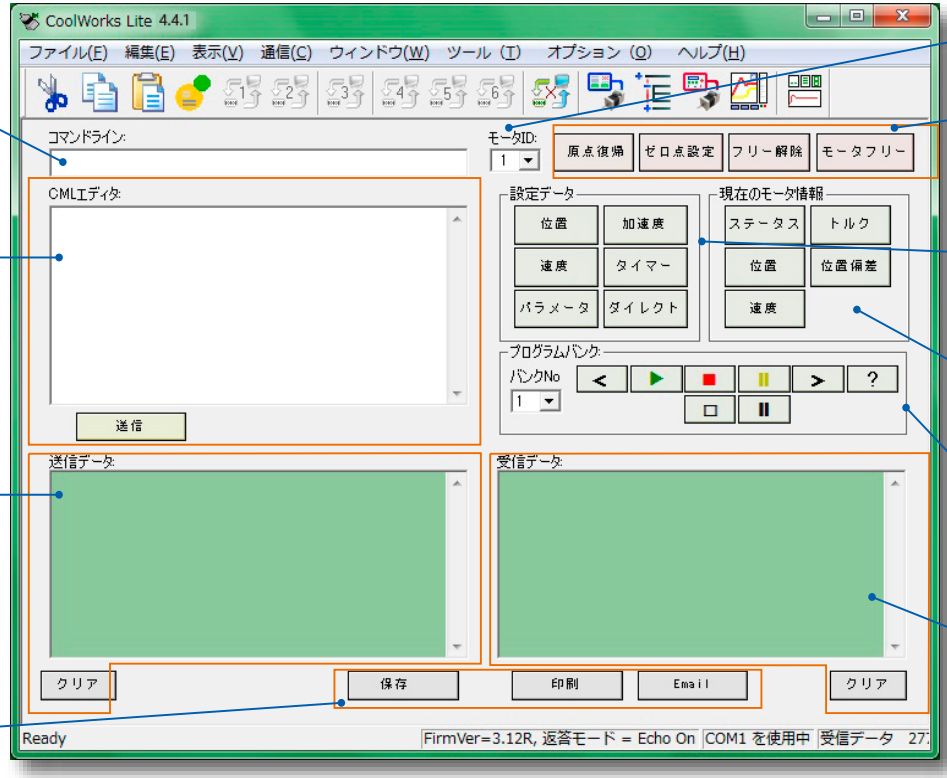
①や②によってモータへ送信されたデータを表示します

[ クリア ] ボタン

送信データ表示画面をクリアします

### ④保存 / 印刷 /Email ボタン

送信 / 受信データをテキストファイルとして保存、印刷、E メールできます




### ⑤モータ ID 選択リスト

データを送受信するモータを選択します

### ⑥モータ調整ボタン

原点復帰、位置のリセット、モータフリーの ON/OFF などを行います

### ⑦設定データ

（詳細は次ページ）

### ⑧現在のモータ情報

（詳細は次ページ）

### ⑨プログラムバンク関連ボタン

（詳細は次ページ）

### ⑩受信データ

モータから受信したデータを表示します

[ クリア ] ボタン

受信データ表示画面をクリアします

クリアしてもログファイルは影響を受けません

## ⑦設定データ

| ボタン | 送信クエリー | 説明 |
|---|---|---|
| 位置 | ?91 | 位置データのリストを表示 |
| 加速度 | ?93 | 加速度データのリストを表示 |
| 速度 | ?92 | 速度データのリストを表示 |
| タイマー | ?94 | タイマーデータのリストを表示 |
| パラメータ | ?90 | K パラメータのリストを表示 |
| ダイレクト | ? | ダイレクトモードの動作定義内容を表示 |

## ⑧現在のモータ情報

| ボタン | 送信クエリー | 説明 |
|---|---|---|
| ステータス | ?99 | 現在のモータ状態を表示 |
| トルク | ?98 | 現在のモータトルクを表示 |
| 位置 | ?96 | 現在の位置を表示 |
| 位置偏差 | ?95 | 現在の位置偏差を表示 |
| 速度 | ?97 | 現在の速度を表示 |

## ⑨プログラムバンク関連ボタン

| ボタン | 送信コマンド | 説明 |
|---|---|---|
| バンクNo 1 | | リストからバンク番号を選択（1 ～ 30） |
| < | <.1 | 前のラインを実行 |
| ▶ | [m.1 | モータ1のバンク m を実行 |
| ■ | ].1 ].1 | 実行中のバンクを停止 |
| □ | }.1 }.1 | 現在実行中のライン終了後にバンクを停止 |
| ⏸ | ].1 | 実行中のバンクを一次停止 |
| ⏸ | }.1 | 現在実行中のライン終了後にバンクを一次停止 |
| > | >.1 | 次のラインを実行 |
| ? | ?m.1 | モータ1のバンク m の内容を表示 |

※ m は上のバンク No. リストから選択します

※モータ ID は必ず 1 を指定してください

Chapter 5

# モータブラウザウィンドウ

## モータブラウザウィンドウの使い方

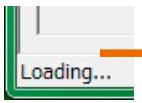
この画面では、機能ごとにモータのパラメータを調整することができます。

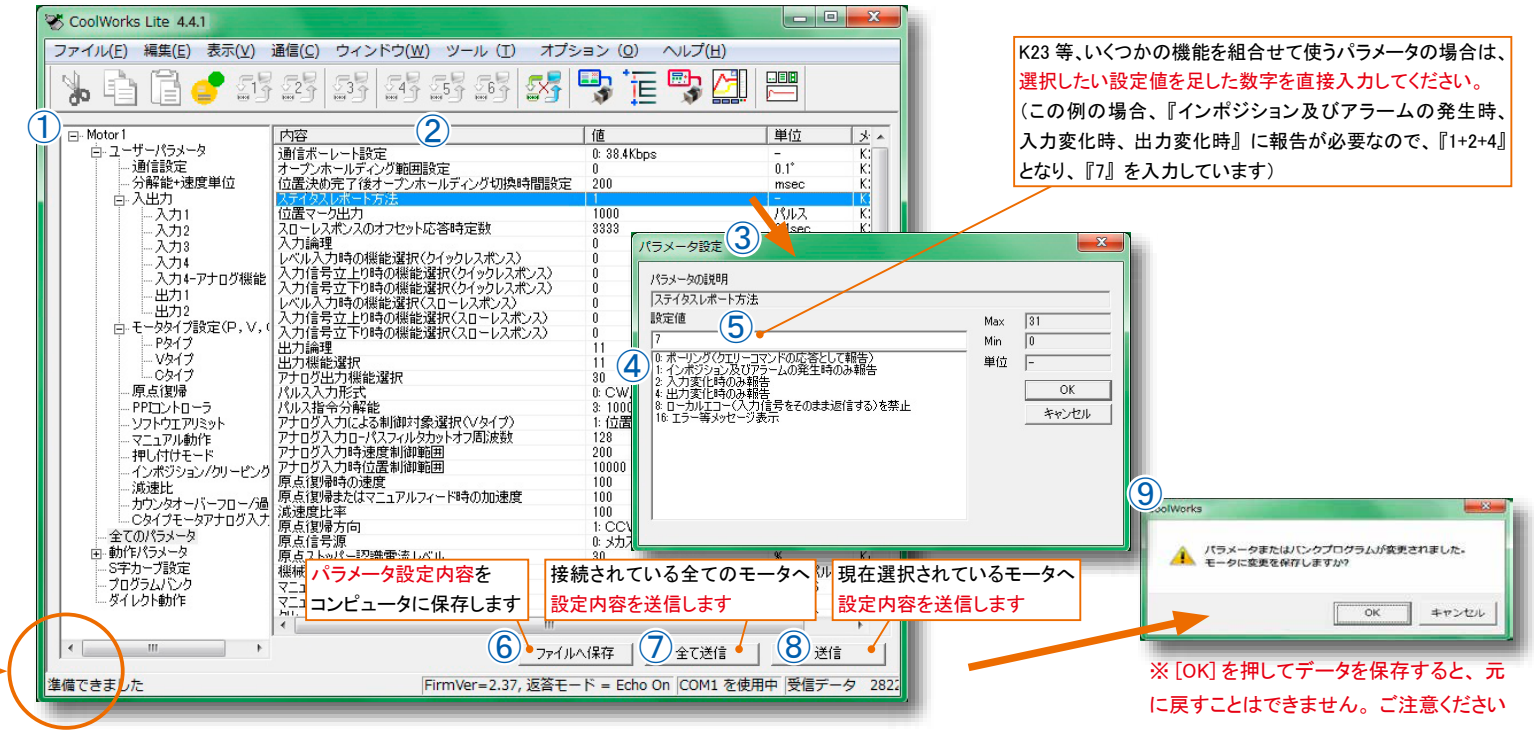
①モータエクスプローラから変更したい機能をクリックすると、②その機能に関連するパラメータが詳細ウィンドウに一覧表示されます。変更したいパラメータを選択してダブルクリックすると、③パラメータ設定ウィンドウが表示されるので、④設定値リストから設定したいパラメータをクリックして選ぶか、⑤数値を直接入力して [OK] をクリックすると、パラメータの設定値が変更されます。※ この時点ではまだモータへ変更データの送信は行われていません

調整したいパラメータを全て変更した後、⑦ [ 全て送信 ] 又は⑧ [ 送信 ] をクリックすると、⑨ダイアログボックスが表示されるので、[OK] をクリックしてモータにデータを送信します。コンピュータにパラメータ設定内容を保存したい場合は、⑥ [ ファイルへ保存 ] をクリックします。※ コンピュータに保存できるのはパラメータ設定内容のみです

※モータブラウザ起動時、モータ情報を読み込むためにしばらく時間がかかります

ステータスバーが [Loading] から [ 準備できました ] に変わるのをお待ちください。




K23 等、いくつかの機能を組合せて使うパラメータの場合は、選択したい設定値を足した数字を直接入力してください。（この例の場合、『インポジション及びアラームの発生時、入力変化時、出力変化時』に報告が必要なので、『1+2+4』となり、『7』を入力しています）

※ [OK] を押してデータを保存すると、元に戻すことはできません。ご注意ください

Chapter 6

# ジョグウィンドウ

## ジョグウィンドウの使い方

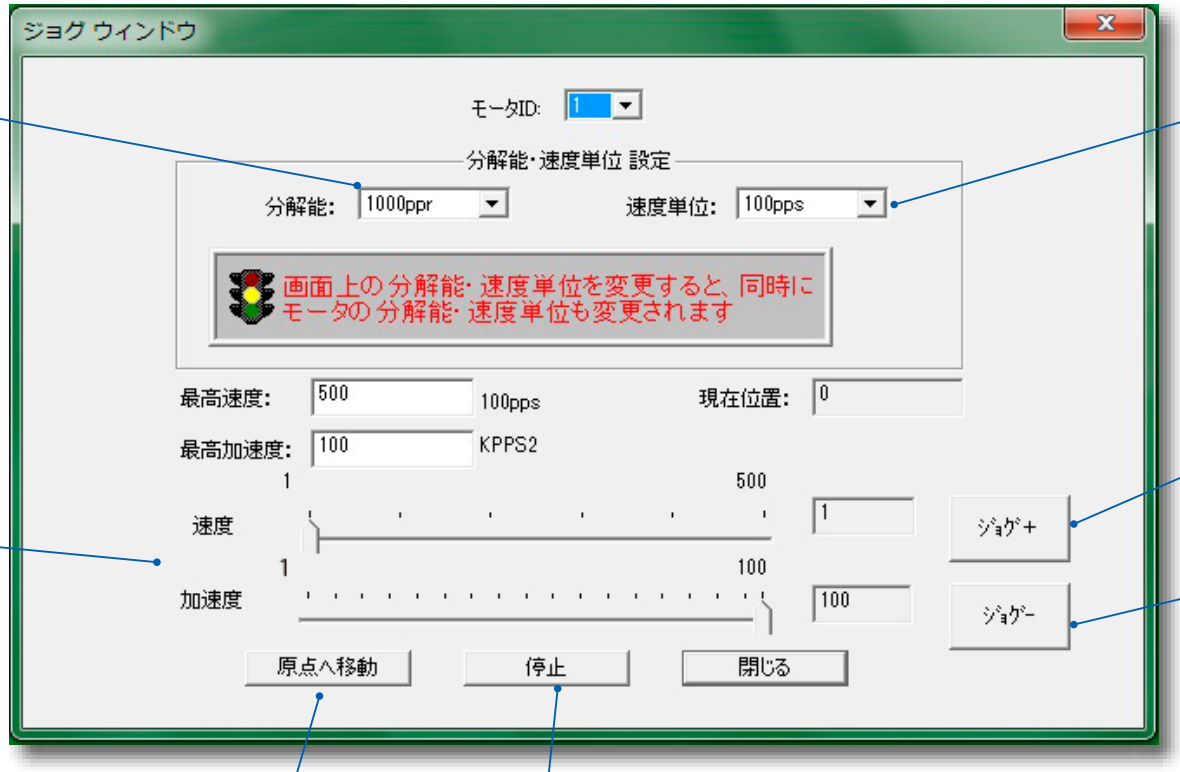
この画面では、分解能や速度単位を指定してマニュアルによりモータを操作することが可能です。

ジョグボタンを押すことによりモータが動作します。分解能をジョグウィンドウで変更すると同時にモータに保存されます。

※分解能を変更するとモータに自動的に保存され、現在位置表示が変更された分解能に連動しますのでご注意ください

200 ～ 50000 の間で選択します

※K37は、40番台と60番台のインクリメンタル動作が実行できないため（41、61を除く）、それに対応する分解能は選択肢に記載されておりません




100pps か 10pps を選択します

CW 方向にジョグ動作します。

CCW 方向にジョグ動作します。

ジョグ動作させる速度と加速度を設定します。ジョグ動作中に変更すると動作に反映されます。

0 位置へ移動します

停止します

Chapter 7

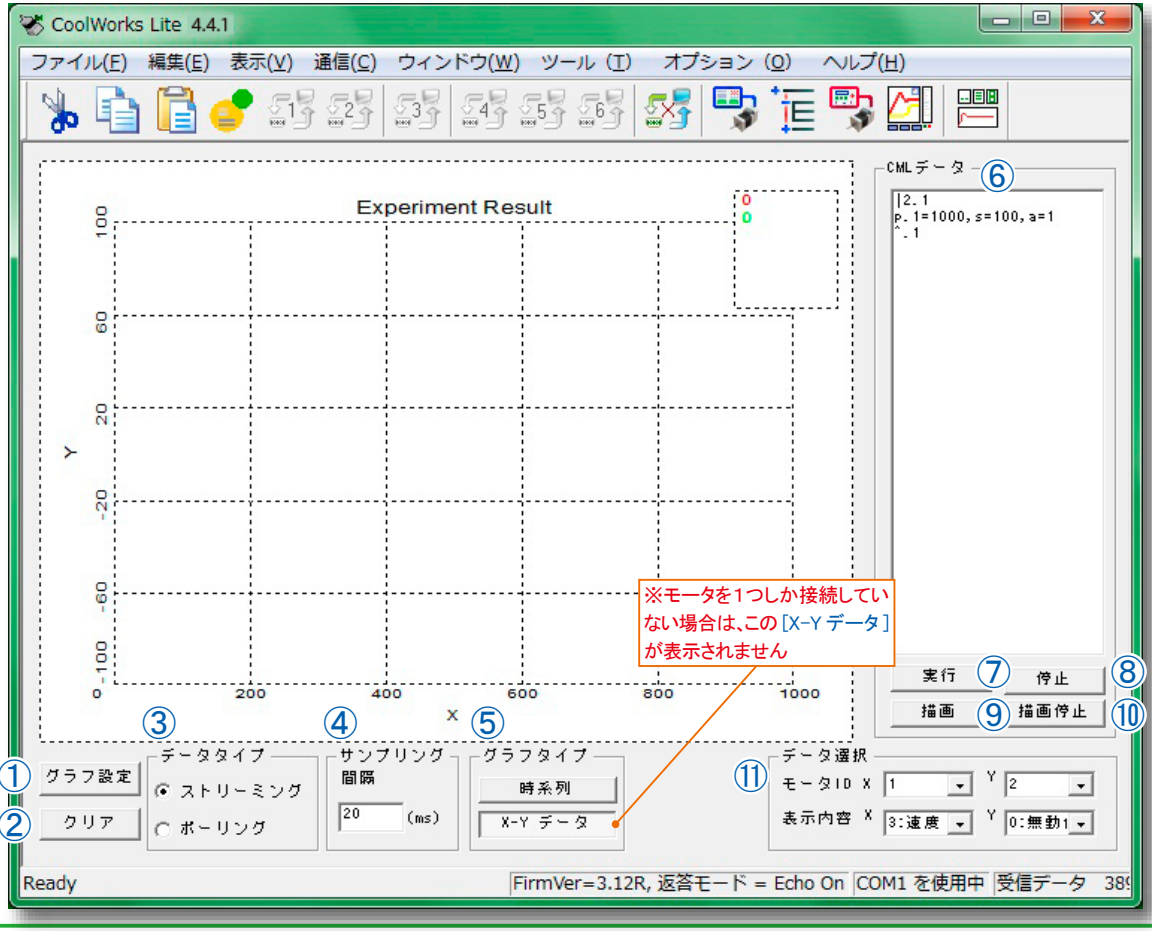
# グラフウィンドウ

※クールマッスルが電源 OFF の状態、あるいは通信を頻繁に実行している状態において、グラフウインドウを起動しないでください。CWL が動作を停止し、以降の操作が全くできなくなることがあります。このような状態から正常復帰させるには CWL の再インストールが必要になります。

## グラフウィンドウの使い方

この画面では、データの時間変化や2つのデータの相関をグラフに表して観測することができます。

①～⑪の手順に従って操作してください。




①グラフ設定　必要に応じて設定してください（詳細は 14 ページ）

②クリア　表示されているグラフデータをクリアします

③データタイプの選択

Ver 2.20 以降のクールマッスルはストリーミングを選択します

Ver 1.07 以前のクールマッスルを使う場合はポーリングを選択します

④サンプリング間隔の設定　（単位：ms）

データを取得する間隔です（1 ～ 30000 までの整数）

⑤グラフタイプの選択　（詳細は 15、16 ページ）

データの時間変化を観測できる [ 時系列 ] と、2つのデータの相関を観測できる [X-Y データ ] のどちらかを選択してください

※モータを1つしか接続していない場合は [X-Y データ ] は表示されません

⑥ CML データを入力

各種データ定義（P,S,A の設定など）や実行コマンド（^,[ など）を入力します

⑦実行　CML データ BOX に入力されたコマンドをモータへ送信します

⑧停止　モータを停止します

⑨描画　グラフ描画を開始します

⑩描画停止　グラフ描画を停止します

⑪データの選択　各モータ毎にどのデータを表示するか、観測したいデータの内容に基づいてリストからモータ ID と表示内容を選択します

選択内容を変更すると表示される内容が変わります

| ストリーミング | ポーリング |
|---|---|
| 0：無動作 | 0：無動作 |
| 1：速度指令 | 1：位置 |
| 2：位置 | 2：速度 |
| 3：速度 | 3：トルク |
| 4：トルク | 4：位置偏差 |

## ①グラフ設定

[ グラフ設定 ] ボタンを押すと以下のようなウィンドウが表われます。必要に応じてグラフ表示の調整を行ってください。

X 軸表示の
最大値、最小値を入力します
-32767 ～ 32767 までの整数

Y 軸表示の
最大値、最小値を入力します
-32767 ～ 32767 までの整数

水平、垂直目盛線の数を設定します
1 ～ 32767 までの整数

表示する線幅とデータの
拡大・縮小率を設定します

X 軸・Y 軸のラベル、
およびグラフのタイトルを
変更します

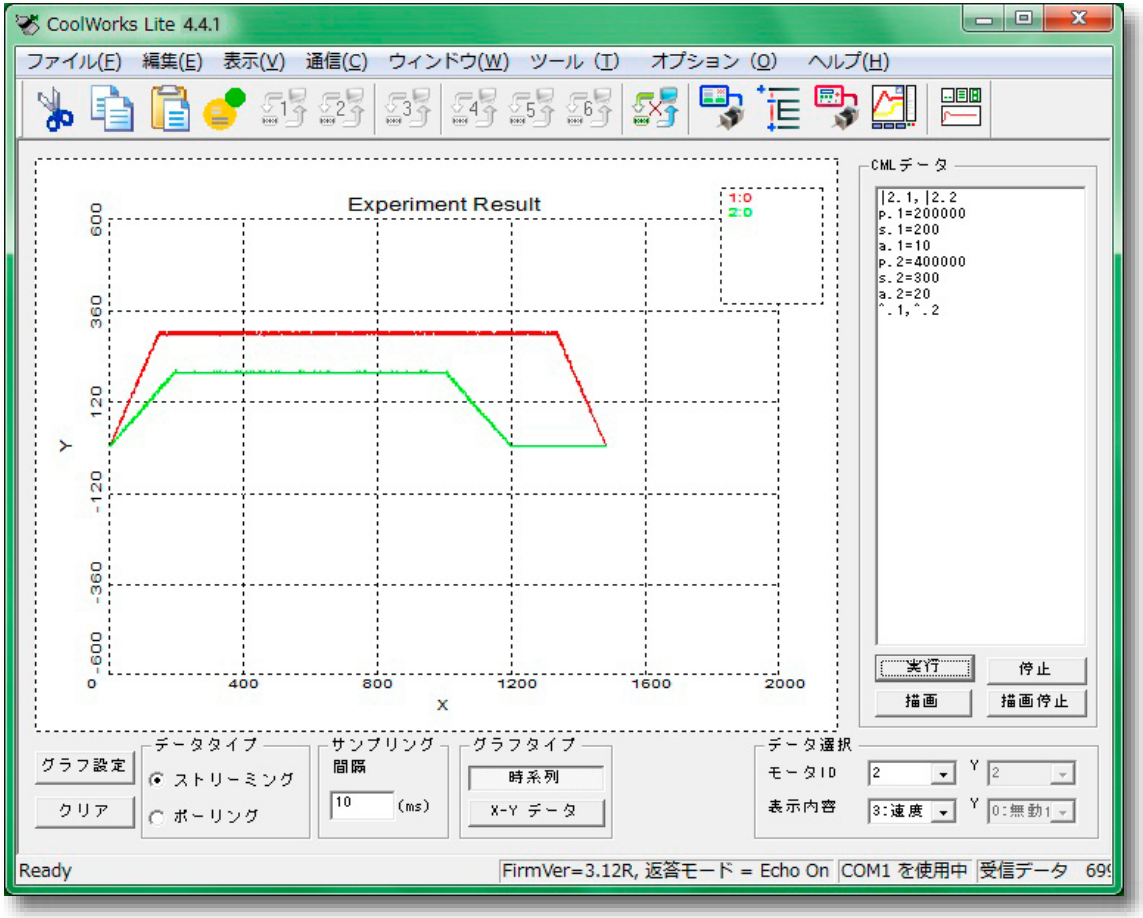
表示するデータのライン
色をモータごとに変更できます

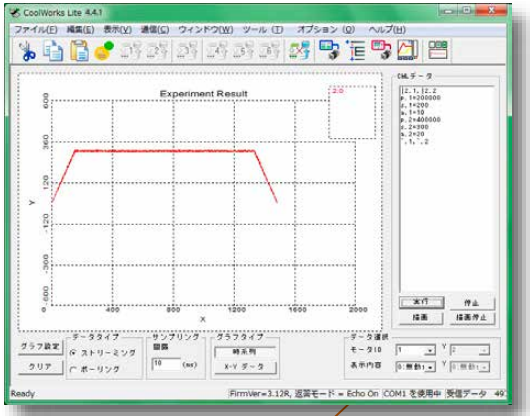
表示するグラフの背景
色、グリッド色、フォント
を変更します

## ④グラフタイプ [ 時系列 ]

X 軸に時間、Y 軸にデータをプロットし、データの時間変化を観測することができます。X 軸の表示単位＝サンプリング間隔 (ms)

※⑪データ選択で複数モータを選択した場合、最終軸のモーションに合わせてグラフは打ち切られます



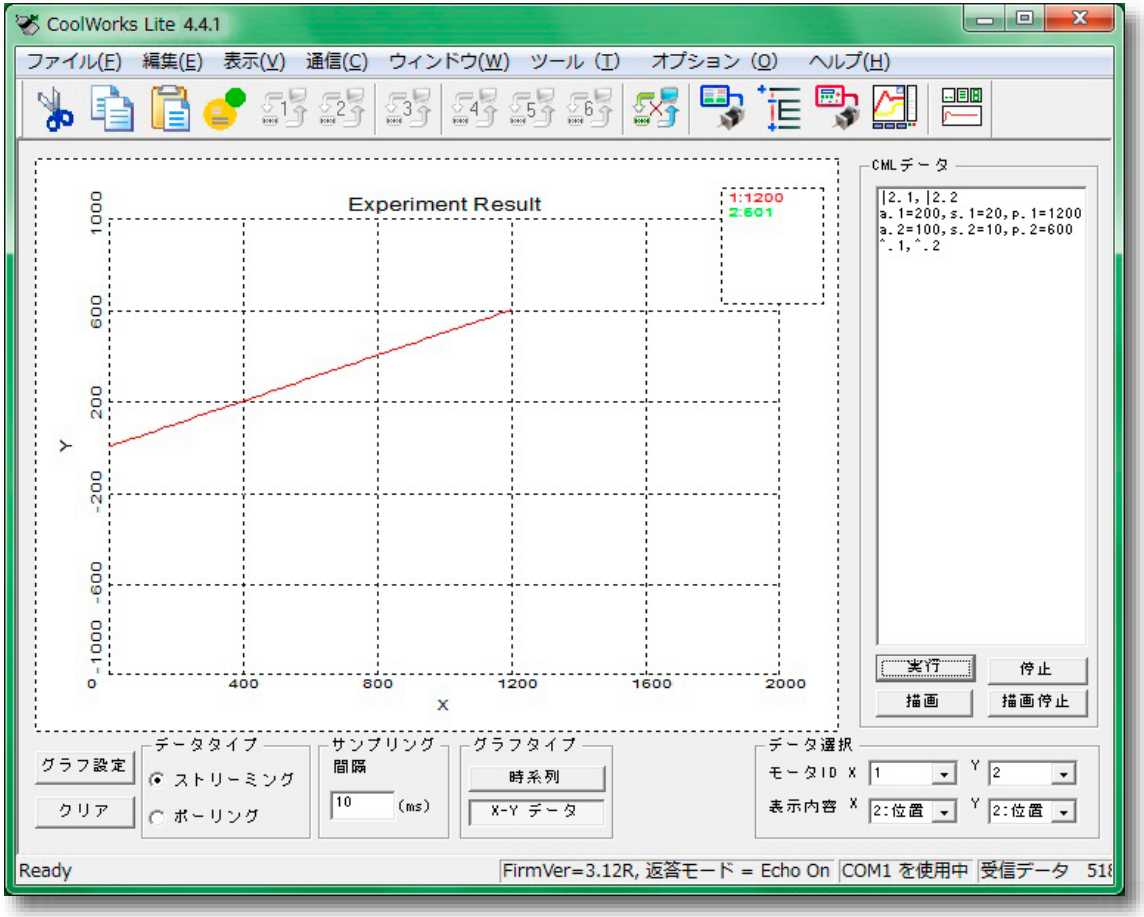



複数モータを接続している場合でも、データ選択で
不必要なモータの表示内容を [0: 無動作 ] にする事により、
必要なモータの結果だけを得ることが可能です

## ④グラフタイプ [X-Y データ ]　※モータを1つしか接続していない場合、この [X-Y データ ] グラフは表示されません

X 軸、Y 軸にそれぞれ表示させるデータを割り当て、2つのデータの相関を観測することができます。（下図は位置表示の例）

※⑪データ選択で複数モータを選択した場合、最終軸のモーションに合わせてグラフは打ち切られます



Chapter 8

# 応答性調整ウィンドウ

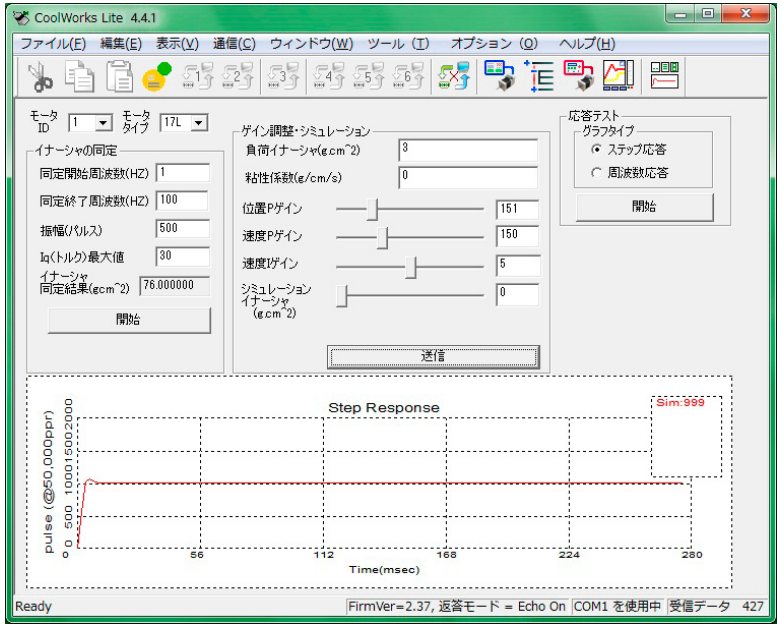
※バージョン 1.07 以前のクールマッスルではこのウィンドウを使用できません
※モータが激しく振幅するなど危険な場合がありますので、十分ご注意ください
※オートチューニング機能ではありません

## 応答性調整ウィンドウの種類

この画面は、お使いのクールマッスルのバージョンによって表示内容が異なります。

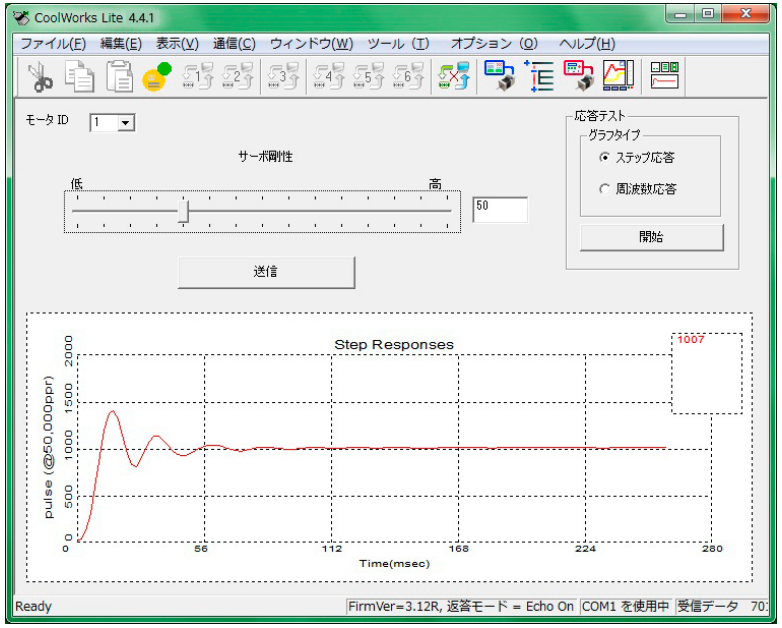
### CM1(ver.2.XX) の場合

チューニングやシミュレーションをすることができます。（詳細は 18 ～ 21 ページ）




### CM2(ver.3.XX) の場合

サーボ剛性を調整することができます。（詳細は 22 ページ）



## 応答性調整ウィンドウの使い方（CM1 の場合）

この画面では、お使いのモータに合わせてチューニングやシミュレーションをすることができます。

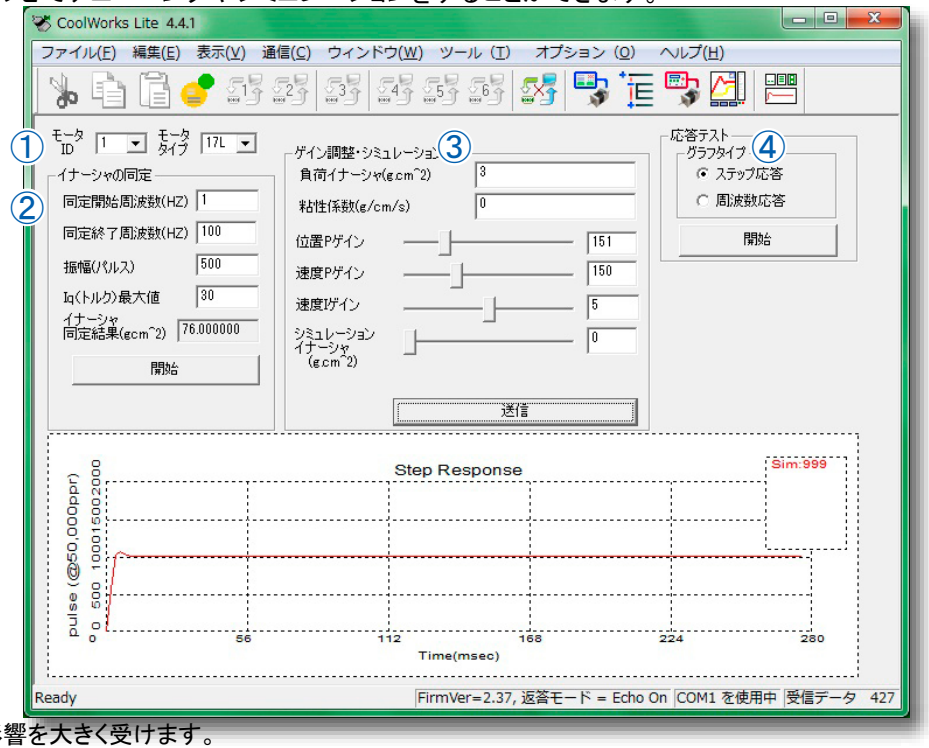
### ①モータの選択

調整したいモータ ID、モータタイプを選択してください

### ②イナーシャの同定（省略可）

モータ軸を同定開始周波数から同定終了周波数まで、設定された振幅で振動させることで得られたデータから負荷イナーシャを演算し、結果を表示します

（詳細は次ページ）




### ③ゲイン調整・シミュレーション

位置 P ゲイン・速度 P ゲイン・速度 I ゲインを調整し、任意のイナーシャ・粘性係数における応答をシミュレーション波形を見ながら調整することができます

（詳細は次ページ）

### ④応答テスト

現在のモータのステップ応答、周波数応答を観測することができます

（詳細は 20、21 ページ）

チューニング結果は負荷イナーシャの影響を大きく受けます。

②イナーシャの同定は、負荷イナーシャが分からないような場合に、その算定をサポートする機能ですが、各設定項目を正確に入力しないと同定の精度は上がりません（不確かな数値を入力すると、同定結果が異常になる場合もあります）。また正確な数値を入力した場合でも、同定の結果は調整用であり、精度を保証するものではありませんので、必ず実際に試動して調整してください。③ゲイン調整・シミュレーション機能において、イナーシャを変化させてシミュレーションすることができますので、設定内容が判らない場合や、入力する数値が不明な項目がある場合は、イナーシャの同定を行わないでください。

[ 同定 ] 未知のシステムに何らかの信号を入力し、得られる出力からシステムの未知な部分（ここではイナーシャ）を推定し、制御に必要な数学的モデルも決定する事

## ②イナーシャの同定

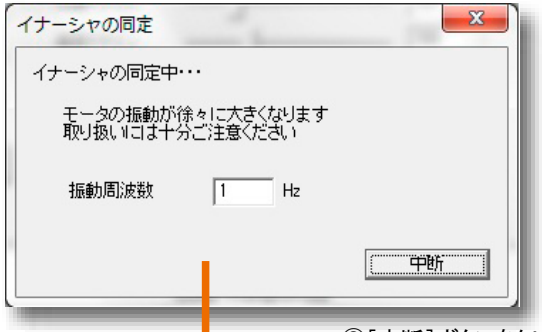
モータをある周波数で振動させ、そのとき得られるモータ情報から負荷イナーシャを同定します。CWL では振動周波数を徐々に大きくし、データを集約することによって同定精度を向上させています。なお、イナーシャ同定における振幅（パルス）設定はモータの分解能設定に関わらず 50000ppr のときの数値を表します。

例：振幅設定値が 500 の時、モータ軸は± 3.6 度（500 パルス／ 50000ppr）振動します

①同定開始周波数、同定終了周波数、振幅、Iq（トルク）最大値を必要に応じて入力してください。（負荷の状態に合わせて調整してください）

②［開始］ボタンをクリックすると以下のボックスが表示され、同定を開始します。

※モータ軸が設定された周波数・振幅で振動を始め、徐々に周波数を上げていくので、取り扱いには十分ご注意ください




③［中断］ボタンをクリックすると同定を中断します。

④同定が終了し［OK］ボタンをクリックすると、同定結果をシミュレータへ反映します。

この際、得られたイナーシャの同定結果からモータの回転子イナーシャを減算した値が③の負荷イナーシャボックスへ自動的に入力されます。

### ［同定エラー］

各周波数ごとに評価した同定結果が収束しない場合には同定エラーが発生します。

同定エラーが発生した場合、データは反映されますが、得られた同定結果が不十分であることが考えられます。以下のステップでエラーを回避することでより正確な同定結果が得られます。

① Iq（トルク）最大値の設定値を上げる。

| モータタイプ | 11S | 11L | 17S | 17L | 23S | 23L |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Iq（トルク）最大設定値目安 | 40 | 50 | 50 | 90 | 140 | 150 |

上記表の設定値まで上げても同定エラーが回避できない場合

↓

②振幅（パルス） 設定値を下げる。

同定終了周波数まで周波数が上昇しても同定エラーが回避できない場合

↓

③同定終了周波数（Hz） 設定値を上げる。

## ③ゲイン調整・シミュレーション

①負荷イナーシャが分かっている場合は負荷イナーシャボックスに入力してください。

②でイナーシャを同定し、このボックスへ反映している場合は必要ありません。

②粘性係数が分かっている場合は、粘性係数ボックスに入力してください。

不明の場合は 0 としてください。

③位置 P ゲイン、速度 P ゲイン、速度 I ゲインの調整。

マウスでそれぞれの調整バーを動かすと、下のグラフの波形が変動するので、それを見ながら調整してください。

数値ボックスに直接値を入力しても調整できますが、［開始］ボタンを押すまでグラフは表示されません。※この時点ではモータへデータの送信は行われていません

④シミュレーションイナーシャは、任意のイナーシャ状態でのシミュレーションを行いたい場合に調整してください。通常は①の負荷イナーシャと同じ値で結構です。

⑤［送信］ボタンをクリックすると、調整したゲインをモータへ送信します。

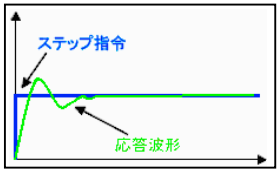
※ここで初めてモータへデータの送信が行われます

## ④応答テスト

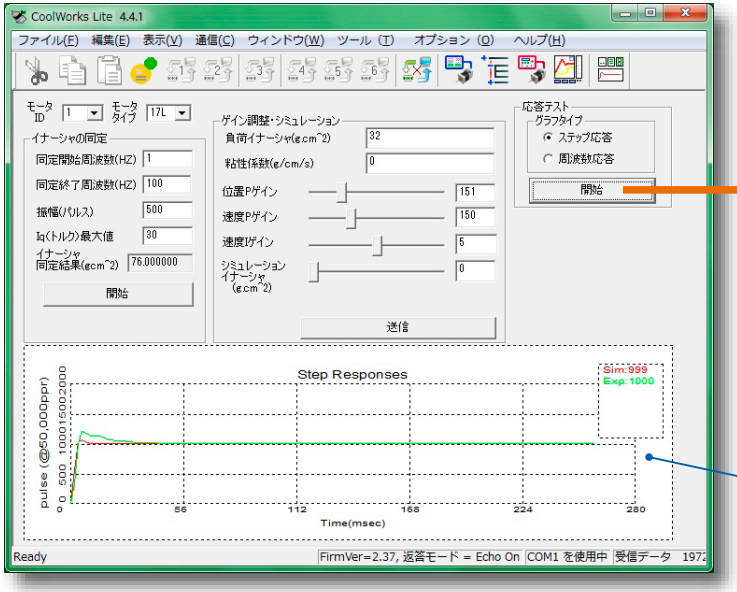
観測したいデータタイプ（[ ステップ応答 ]、[ 周波数応答 ]）を選択してください。

### [ ステップ応答 ]

右図のようなステップ状の指令を入力した時の出力波形を表したものが、ステップ応答です。特性が直感的に分かりやすく表現されるという特徴がありますが、大まかなことしか分からないという欠点があります。




ステップ応答測定では、モータの分解能設定に関わらず、モータ軸で 7.2 度（1000 パルス／ 50000ppr）のステップ指令を入力しています。

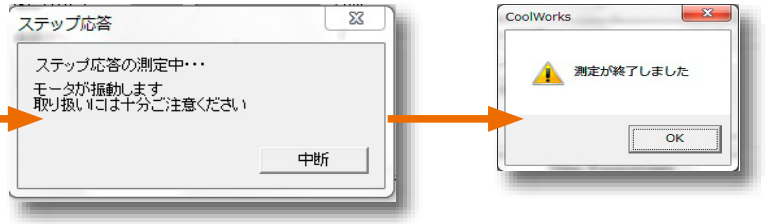



①[ 開始 ] ボタンをクリックすると、選択した応答の測定を開始します。

※[ 開始 ] ボタンをクリックすると、モータ軸が瞬時に約 7.2 度動きます。
取り扱いには十分ご注意ください。

②[ 中断 ] ボタンをクリックすると、測定を中断します。

③測定が終了したら [ OK ] をクリックしてください。



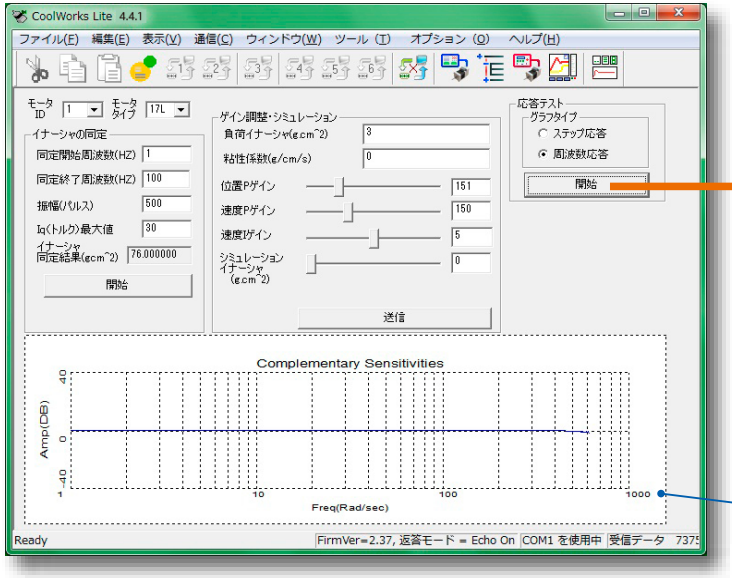

赤の線 ＝ ③のシミュレーション結果
緑の線 ＝ 実際のモータの応答結果
モータ軸 7.2 度分のステップ指令に対するモータの応答特性を表示します
2ms 毎の応答結果が表示されます（1000 ＝ 7.2 度）

[ 周波数応答 ]

入力周波数指令に対する、出力のゲイン（振幅比）を表したものが周波数応答です。ゲイン（dB）は $20\log_{10}K$ で表され、このとき入力に対する出力振幅比は K 倍であることを意味します。ゲインが 0 のときは、入出力の振幅比＝1なので、入力に対して同じ振幅の出力が得られるという事になります。

周波数特性は直感性では劣りますが、細かな特性が良く表現できるという特徴があります。

周波数応答測定では、入力としてモータの分解能設定に関わらず、振幅 3.6 度（500 パルス／ 50000ppr）の正弦波を 1 （Hz）～ 100(Hz) まで徐々に上げていき、その応答特性を表示します。

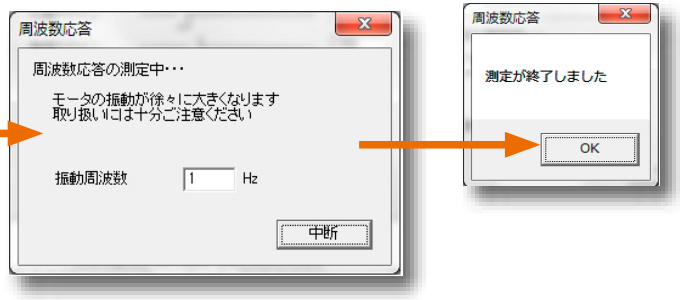



①［開始］ボタンをクリックすると、選択した応答の測定を開始します。

※［開始］ボタンをクリックすると、モータ軸が ±3.6 度の範囲で振動し、徐々に振動周波数が大きくなります。取り扱いには十分ご注意ください。

②［中断］ボタンをクリックすると、測定を中断します。

③測定が終了したら［OK］をクリックしてください。




周波数応答グラフの X 軸は角周波数 $\omega$ （rad/sec）で表現されており、周波数 f との関係は $\omega$ (rad/sec) = $2\pi f$ となります。

例：100 （Hz）の場合 $2 \times \pi \times 100 \fallingdotseq 628$(rad/sec)

## 応答性調整ウィンドウの使い方（CM2 の場合）

この画面を用いて、お使いのモータに合わせてサーボ剛性を調整することができます。

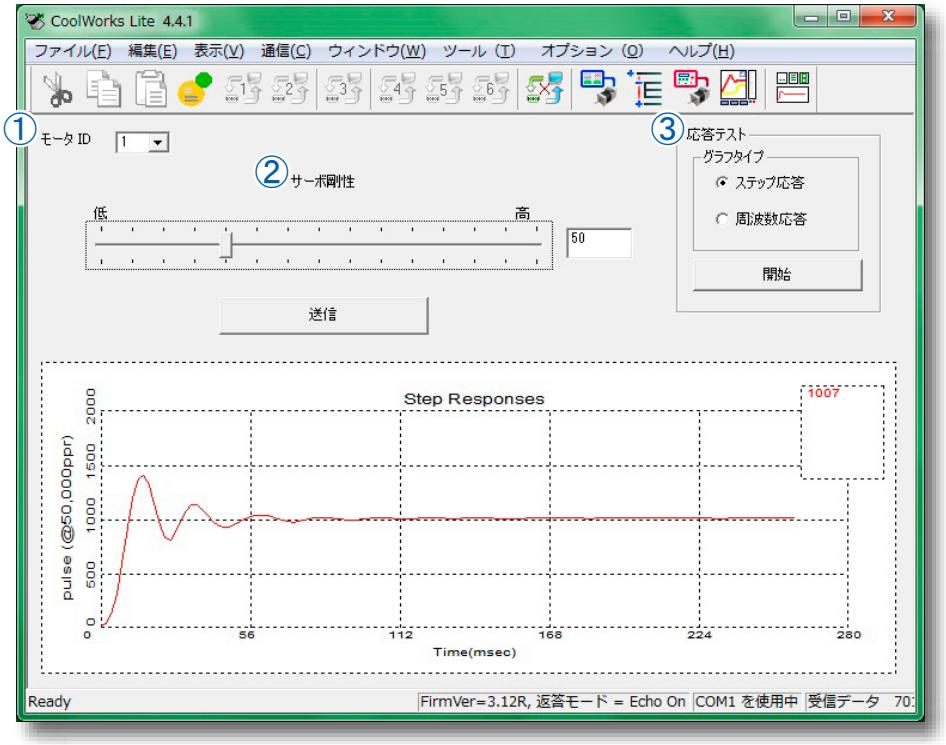
### ①モータの選択

調整したいモータ ID を選択してください

### ②サーボ剛性の調整

スライダーを動かすことによりサーボ剛性を調整することができます

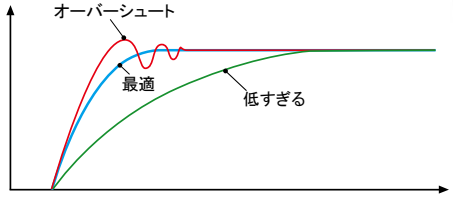
また右のボックスに数値を直接入力しても調整できます




### ③応答テスト

現在のモータのステップ応答、周波数応答を観測することができます

（詳細は 20、21 ページ）




高い設定値 ･･･ サーボ剛性が高く、応答性は良い。ただし、高すぎるとサーボ系が不安定で振動やオーバーシュートしやすい。

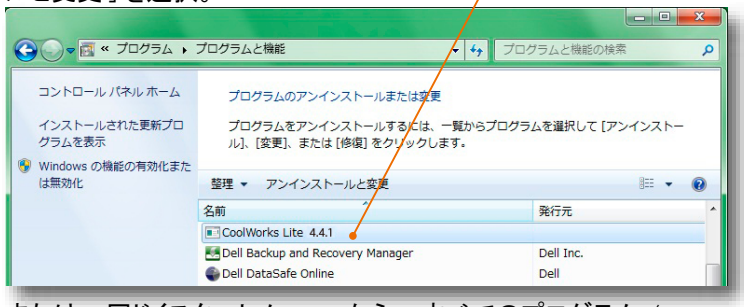
低い設定値 ･･･ 低すぎると、応答性や追従性が悪くなる。

適度な設定をするには、振動が無く、オーバーシュートが少ない状態に設定します。

Chapter 9

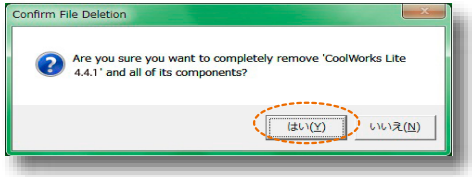
# アンインストール

1. スタートメニューから、コントロールパネル / プログラム / プログラムのアンインストール、を開き、CoolWorks Lite 4.4.1 の [ アンインストールと変更 ] を選択。

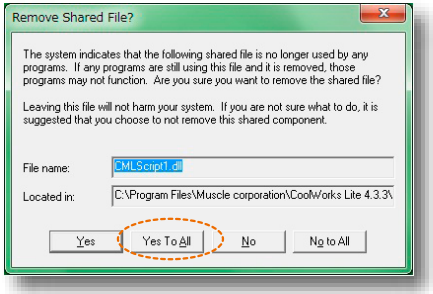



または、同じくスタートメニューから、すべてのプログラム / CoolWorks Lite / unInstall CoolWorks Lite 4.4.1 を選択する。

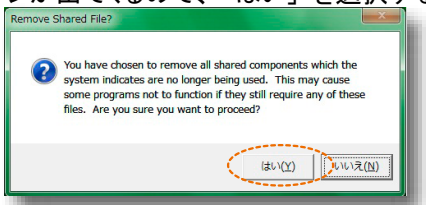
2. 以下のメッセージが出てくるので、「はい」を選択する。



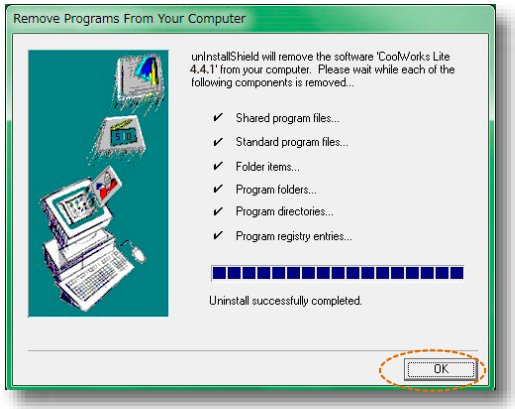

3. 以下のメッセージが出てくるので、「Yes To All」を選択する。




4. 以下のメッセージが出てくるので、「はい」を選択する。



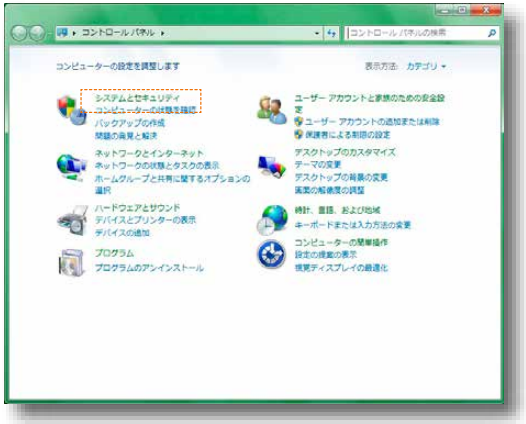

5. 以下のウィンドウが現れ、ブルーのゲージが右まで到達すると、アンインストール(削除)完了。



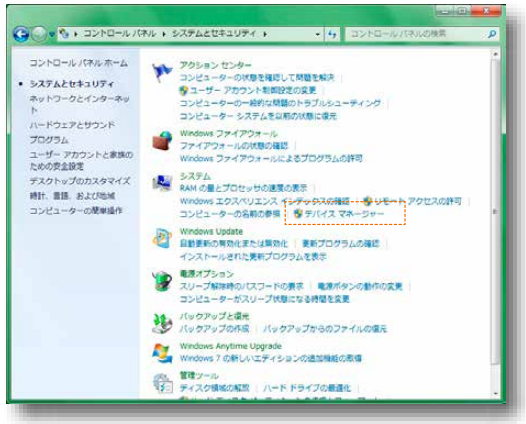
# 付録

## COM ポート番号の調べ方 （Windows 7 の場合 ）

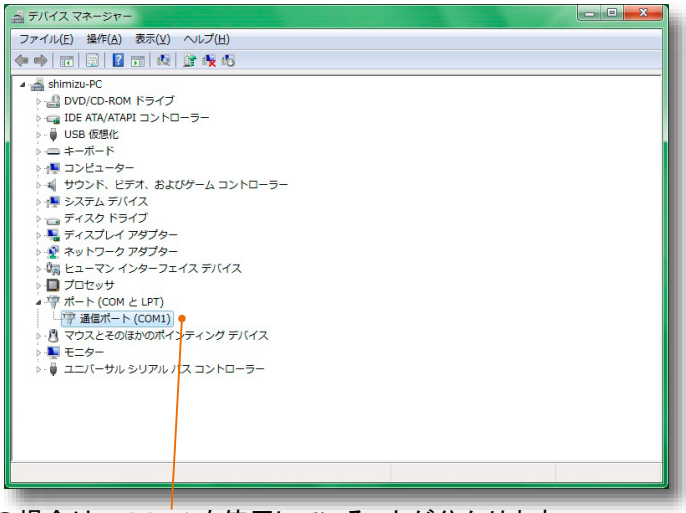
1. Windows スタートメニューから、コントロールパネルを開きシステムとセキュリティーを選択する。



2. [ システムとセキュリティー ] を開き、[ システム ] の [ デバイスマネージャ ] を選択する。



3. [ ポート（COM と LPT）] の項目に使用している COM ポートの番号が表示されます。




この場合は、COM1 を使用していることが分かります。

http://www.musclecorp.com/

*Microsoft、Windows は米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標です。
＊その他、使用している会社名、製品名は、各社の登録商標または商標です。
＊本資料に記載されているシステム名、製品名などには、必ずしも商標表示（™、®）を付記しておりません。
© 2007 Muscle Corporation. All rights reserved.

MUSCLE
CORPORATION